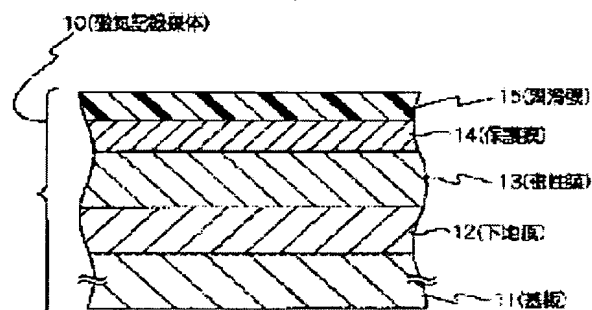
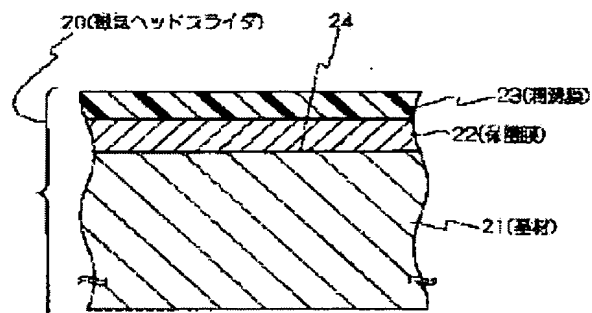


LUBRICANT, MAGNETIC RECORDING MEDIUM AND MAGNETIC HEAD SLIDER COATED WITH THE SAME, AND MAGNETIC RECORDING DEVICE USING THEM

Patent number: JP2001158895
Publication date: 2001-06-12
Inventor: FUKUCHI TAKASHI
Applicant: NIPPON ELECTRIC CO
Classification:
- international: C10M105/50; G11B5/60; G11B21/21; C10N40/18
- european:
Application number: JP19990343286 19991202
Priority number(s): JP19990343286 19991202

Abstract of JP2001158895

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress abrasion of a protecting film caused by high speed contact sliding of a magnetic recording medium with a magnetic head slider. **SOLUTION:** Abrasions of a protection film of a magnetic recording medium and a magnetic head caused by high speed contact sliding are remarkably reduced by applying a lubricant film having a cross-linked structure in which adjacent perfluoropolyether molecules are intermolecularly lined by cross-linking molecules to bring the lubricant film to have a structure capable of absorbing energy by elastically deforming against the stress and diffusing deformation to surrounding to reduce locally given energy by dispersing and relaxing the contact stress generated by the contact sliding.

(1)**(2)**

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-158895

(P2001-158895A)

(43)公開日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
C 1 0 M 105/50		C 1 0 M 105/50	4 H 1 0 4
105/58		105/58	5 D 0 0 6
G 1 1 B 5/60		G 1 1 B 5/60	B 5 D 0 4 2
5/725		5/725	
21/21	1 0 1	21/21	1 0 1 K
審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平11-343286

(22)出願日 平成11年12月2日(1999.12.2)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 福地 隆

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100079164

弁理士 高橋 勇

Fターム(参考) 4H104 BD06A BE02A CD04A CE19A

LA03 PA16

5D006 AA01 AA06 FA06

5D042 NA01 PA10 SA02

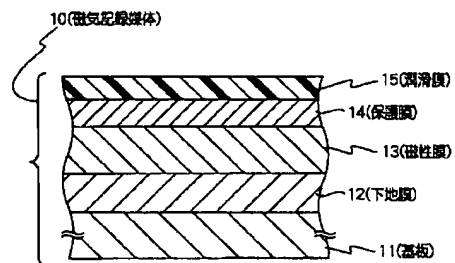
(54)【発明の名称】 潤滑剤、これを塗布した磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダ、並びにこれらを用いた磁気記録装置

(57)【要約】

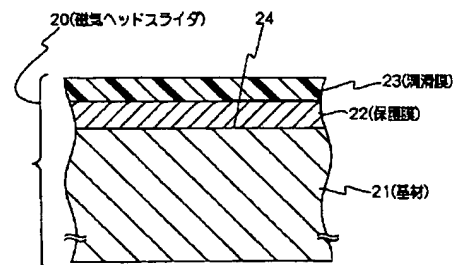
【課題】 磁気記録媒体と磁気ヘッドスライダとの高速接触摺動によるそれぞれの保護膜の摩耗を抑制する。

【解決手段】 高速接触摺動による磁気記録媒体や磁気ヘッドの保護膜の摩耗を大幅に低下させるためには、接触の際に発生する接触応力を分散・緩和して局部的に加えられるエネルギーを減衰させることが有効である。そのためには、応力に対して弾性的に変形してエネルギーを吸収したり、変形を周囲に伝播させたりする潤滑膜の構造が必要である。本発明は、隣接するパーフルオロポリエーテル分子間を架橋分子で繋いだ架橋構造を有する潤滑膜を媒体やスライダの表面に設けることによりこの目的を達成することができる。

(1)



(2)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 隣接するパーフルオロポリエーテル分子間が架橋分子で繋がれた架橋構造からなる潤滑剤。

【請求項2】 両側の末端に独立に $-CH_2OH$ 、 $-COOH$ 、 $-NH_2$ 基のいずれか一つを有するパーフルオロポリエーテルと、両側の末端に独立に $-NX_2$ (X は $-CH_2OH$ 、 $-COOH$ 、 $-H$ 、 $-NH_2$ 基のいずれか一つ)を有する炭素数1〜7のフッ化炭素化合物とからなる潤滑剤。

【請求項3】 前記パーフルオロポリエーテルの末端基と前記フッ化炭素化合物の末端基とが化学結合している、請求項2記載の潤滑剤。

【請求項4】 前記パーフルオロポリエーテルのモル数に対する前記フッ化炭素化合物のモル数の比率が0.01〜100である、請求項2又は3記載の潤滑剤。

【請求項5】 非磁性支持体上に磁性膜が形成され、この磁性膜上に保護膜が形成され、この保護膜の表面に請求項1、2、3又は4記載の潤滑剤が塗布された、磁気記録媒体。

【請求項6】 磁気記録再生素子が設けられた摺動面に、請求項1、2、3又は4記載の潤滑剤が塗布された、磁気ヘッドスライダ。

【請求項7】 請求項5記載の磁気記録媒体と、この磁気記録媒体に対して情報を記録及び再生する磁気記録再生素子を有する磁気ヘッドスライダと、この磁気ヘッドスライダを前記磁気記録媒体上に位置決めするアクチュエータと、このアクチュエータ及び前記磁気記録再生素子を制御する制御部と、を備えた磁気記録装置。

【請求項8】 磁気記録媒体と、この磁気記録媒体に対して情報を記録及び再生する磁気記録再生素子を有する請求項6記載の磁気ヘッドスライダと、この磁気ヘッドスライダを前記磁気記録媒体上に位置決めするアクチュエータと、このアクチュエータ及び前記磁気記録再生素子を制御する制御部と、を備えた磁気記録装置。

【請求項9】 請求項5記載の磁気記録媒体と、この磁気記録媒体に対して情報を記録及び再生する磁気記録再生素子を有する請求項6記載の磁気ヘッドスライダと、この磁気ヘッドスライダを前記磁気記録媒体上に位置決めするアクチュエータと、このアクチュエータ及び前記磁気記録再生素子を制御する制御部と、を備えた磁気記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気記録媒体と磁気ヘッドスライダとの間での磨耗を防ぐ潤滑剤、この潤滑剤が塗布された磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダ、並びにこれらの磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダを用いた磁気記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、磁気記録装置においては、記録容量の増大への要求が顕著になるに伴い、高記録密度化・高速化を目指した技術開発が進められている。磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダに関する高記録密度化・高速化は、磁気記録媒体と磁気ヘッドとの距離の短縮、及び磁気記録媒体の高速回転により達成される。このような磁気記録装置では、磁気記録媒体と磁気ヘッドスライダとの高速接触確率が増加するために、磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダそれぞれの保護膜の摩耗の問題が顕在化してきた。これらの問題はヘッドクラッシュの主な要因となる。

【0003】これまで、このような保護膜の摩耗を抑制するためには、磁気記録媒体と磁気ヘッドスライダとの接触摺動時に発生する摩擦力を抑制することが有効であるとされてきた。この摩擦力を抑制するために、基板の表面粗さ・形状の制御、保護膜材料の改良、潤滑材料・膜厚の調整等が検討され、実用化されてきた。

【0004】例えば、特開昭63-217519号報には、磁気記録媒体の保護膜のグラファイト状カーボンにCr、Mn等の金属を含有させることによって、磁気記録媒体と磁気ヘッドとの摩擦係数を極めて小さくして走行耐久性を向上させる発明が開示されている。また、特開昭62-42316号報には、潤滑剤をラングミュア・ブロッケット膜として保護膜上に成膜することによって、摩擦係数を0.2以下で一定に保ち、潤滑膜や磁気ヘッドの摩耗を防止する発明が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、今後の磁気記録装置における高記録密度化・高速化への更なる要求に対して、従来技術による摩擦力低減だけでは十分な保護膜摩耗抑制効果を実現できないと考えられる。

【0006】

【発明の目的】そこで、本発明は、磁気記録媒体と磁気ヘッドスライダとの高速接触摺動によるそれぞれの保護膜の摩耗を、従来技術以上に抑制することができる潤滑剤を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者は、このような目的を達成するための技術について研究を重ねた結果、次のような知見を得た。摩擦力を低減することよりも、磁気記録媒体と磁気ヘッドスライダとの接触の際に発生する接触応力を分散・緩和することにより局部的に加えられるエネルギーを減衰させることの方が有効である。そのためには、応力に対して弾性的に変形してエネルギーを吸収したり、変形を周囲に伝播させてエネルギーを分散させたりする構造の潤滑膜を実現すればよい。本発明はこの知見に基づきなされたものである。

【0008】本発明に係る潤滑剤は、例えば、両側の末端に独立に $-CH_2OH$ 、 $-COOH$ 、 $-NH_2$ 基のい

ずれか一つを有するパーフルオロポリエーテルと、両側の末端に独立に $-NX_2$ (X は $-CH_2OH$ 、 $-COOH$ 、 $-H$ 、 $-NH_2$ 基のいずれか一つ)を有する炭素数1~7のフッ化炭素化合物とからなる。

【0009】すなわち、隣接するパーフルオロポリエーテル分子(PFPE)の間を架橋分子(Brdg)で繋いだ架橋構造とした潤滑膜を、磁気記録媒体や磁気ヘッドスライダの表面に設ける。架橋は、PFPEの両末端に設けた末端基とBrdgの末端基とを化学結合で繋ぐことにより形成される。化学結合の種類は共有結合、水素結合又は静電結合である。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明におけるPFPEの構造は、例えば次の一般式で示されるものである。

一般式 $-CF_2-(O-CF_2-CF_2)_p-(O-CF_2)_q-O-CF_2-$

一般式 $-CF_2-(O-CF_2-(CF_3)-CF_2)_m-(O-CF_2)_1-$

一般式 $-(O-CF_2-CF_2-CF_2)_n-$

p, q, n, m, 1 は1以上の整数を示す。ただし、本発明におけるPFPEの構造は何等これらに限定されるものではない。また、分子量は特に限定しないが、その中心分子量は1000から4000程度が好ましい。

【0011】また、PFPE間を繋ぐBrdgの構造は、例えば次の一般式で示されるものである。

一般式 $-(CF_2)_n-$

一般式 $-(CF_2-CF(CF_3))_2-$

n は1から7の整数を示す。ただし、本発明におけるBrdgの構造は何等これらに限定されるものではない。

【0012】本発明に係る磁気記録媒体は、本発明に係る潤滑剤を塗布することにより、高速接触摺動が多発しても保護膜が摩耗しにくくしたものである。図1〔1〕は、本発明に係る磁気記録媒体の一実施形態を示す概略断面図である。以下、この図面に基づき説明する。

【0013】本実施形態の磁気記録媒体10は、基板11(非磁性支持体)、下地膜12、磁性膜13、保護膜14、潤滑膜15等からなる。基板11上に下地膜12を介して磁性膜13が形成され、その上に保護膜14が形成されている。下地膜12はなくてもよい。潤滑膜15は、保護膜14の上に塗布されている。磁気記録媒体10は、磁気ヘッドスライダと接触するか、又はその可能性のあるものであり、具体的にはハードディスク媒体、フレキシブルディスク媒体、磁気テープ媒体等である。

【0014】基板11としては、非磁性であることの他に制限はない。すなわち、ハードディスク媒体の場合には、アルミニウム、ガラス、プラスチック、カーボン、シリコン等、フレキシブルディスク媒体や磁気テープ媒体の場合には、ポリアセテート等の合成樹脂を例示することができる。

【0015】基板11と磁性膜13との間に下地膜12を設けてもよい。下地膜12の材質に関して制限はな

く、Cr, Ni-P等を例示することができる。

【0016】磁性膜13についてもその成膜法、材質に制限はない。すなわち、成膜法としては塗布、メッキ、蒸着、スパッタリング、CVD法等を例示することができる。材質については、Fe, Co, Ni等の金属やこれらの酸化物、又はCo-Ni, Co-Pt, Fe-Ni, Fe-Co-Ni, Co-Cr-Pt-Ta等の合金を例示することができる。

【0017】保護膜14についても何等制限はなく、アモルファスカーボン、水素添加カーボン、窒素添加カーボン、フッ素添加カーボン、各種金属添加カーボン、ダイヤモンドライクカーボン、二酸化珪素膜等を例示することができる。

【0018】保護膜14上に本発明に係る潤滑剤を塗布して潤滑膜15とする方法やその膜厚についても、特に制限はない。ハードディスク媒体の場合には、ディッピング法を例示することができる。この場合、潤滑膜15の膜厚は1~100[Å]程度であり、好ましくは1~10

[Å]程度である。

【0019】本発明に係る磁気ヘッドスライダは、本発明に係る潤滑剤を塗布することにより、高速接触摺動が多発しても保護膜が摩耗しにくいものである。図1

〔2〕は、本発明に係る磁気ヘッドスライダの一実施形態を示す概略断面図である。以下、この図面に基づき説明する。

【0020】本実施形態の磁気ヘッドスライダ20は、基材21、保護膜22、潤滑膜23等からなる。基材21上に保護膜22が形成されている。潤滑膜23は保護膜22上に塗布されている。磁気ヘッドスライダ20は磁気記録媒体と接触するか又はその可能性のあるものであり、具体的にはハードディスク用磁気ヘッドスライダ、フレキシブルディスク用磁気ヘッドスライダ、磁気テープ用磁気ヘッドスライダである。基材21の摺動面24には、図示しない磁気記録再生素子が形成されている。

【0021】基材21には何ら制限はない。すなわち Al_2O_3 -TiC焼結体のようなセラミックス材料、 Al_2O_3 のような金属酸化物、Tiのような金属材料、Si, Cのような非金属材料を例示することができる。

【0022】摺動面24には保護膜22が設けられている。保護膜22についてその成膜法、材質に制限はない。すなわち、成膜法としては塗布、蒸着、スパッタリング、CVD法等を例示することができる。材質については、プラスチック、アモルファスカーボン、水素添加カーボン、窒素添加カーボン、フッ素添加カーボン、各種金属添加カーボン、ダイヤモンドライクカーボン、二酸化珪素膜等を例示することができる。

【0023】保護膜22上に本発明に係る潤滑剤を塗布して潤滑膜23とする方法やその膜厚についても、特に制限はない。その方法としては、ディッピング法を例示することができる。この場合、潤滑膜23の膜厚は、1

～100 [Å] 程度であり、好ましくは1～10 [Å] 程度である。

【0024】図2は、本発明に係る磁気記録装置の一実施形態を示す概略構成図である。以下、この図面に基づき説明する。

【0025】本実施形態の磁気記録装置30は、上記実施形態の磁気記録媒体10と、磁気記録媒体10に対して情報を記録及び再生する磁気記録再生素子（図示せず）を有する上記実施形態の磁気ヘッドスライダ20と、磁気ヘッドスライダ20を磁気記録媒体10上に位置決めするアクチュエータ（支持ばね31、キャリッジ32、移動機構33及び回転機構34）と、このアクチュエータ及び磁気記録再生素子を制御する制御部（図示せず）と、を備えたものである。

【0026】磁気記録媒体10は、二枚をある間隔で固定している。各磁気記録媒体10は回転機構34により回転される。各磁気記録媒体10の両面近傍には、これを挟む関係に、合計四個の磁気ヘッドスライダ20が配置されている。各磁気ヘッドスライダ20は、それぞれ支持ばね31を介してキャリッジ32に支持されている。キャリッジ32は、移動機構33により移動制御される。

【0027】上記各構成要素を例示すると、磁気記録装置30は磁気ディスク装置、磁気記録媒体10は磁気ディスク媒体、磁気記録再生素子は記録用インダクティブ素子及び再生用MR素子の複合型、移動機構33はボイスコイルモータ、回転機構34はスピンドルモータ、制御部はマイクロコンピュータ及びそのプログラム並びにその周辺回路である。

【0028】なお、磁気記録媒体10と従来の磁気ヘッドスライダとの組み合わせ、又は従来の磁気記録媒体と磁気ヘッドスライダ20との組み合わせとしても、相応の効果が得られる。

【0029】

【実施例】本発明に係る潤滑剤を塗布した磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダが長時間の高速接触摺動によってもそれらの保護膜が摩耗しにくいことを実証するために、1000時間の高速接触摺動後の保護膜の摩耗量を測定し、従来の潤滑剤の場合と比較した。以下、本発明の具体的な実施例について説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0030】（実施例1～7）末端基を有するPFPE (E_2 -PFPE) の分子構造が $OH-CH_2-CF_2-(O-CF_2-CF_2)_p-(O-CF_2)_q-O-CF_2-CH_2-OH$ (p, q は1以上の整数)、末端基を有するBrdg (E'_2 -Brdg) の分子構造が $(HO)_2N-(CF_2)_n-N(OH)_2$; ($n=1\sim7$ の整数) である潤滑剤についての実施例

である。

【0031】1-1. 磁気記録媒体及びヘッドスライダの製造

(1). 効果実証用磁気記録媒体及び効果実証用磁気ヘッドスライダの製造

【0032】磁気記録媒体については、2.5インチガラス基板に下地膜及び磁性膜を成膜し、更にスパッタ法でカーボン保護膜を成膜した。保護膜の膜厚は10[nm]であった。磁気ヘッドスライダについては、 Al_2O_3-TiC 製の負圧ピコスライダのレール面にCVD法でSiを2.0 [nm] 成膜し、その上にダイヤモンドライクカーボン(DLC)保護膜を8.0 [nm] 成膜した。SiとDLC膜との合計膜厚は10[nm]であった。

【0033】磁気記録媒体と磁気ヘッドスライダとに通常のディッピング法により潤滑剤を塗布した。ディップ溶液の溶質は E_2 -PFPEと E'_2 -Brdgであり、前者に対する後者のモル比(E'_2 -Brdg/ E_2 -PFPE) は1.0とした。溶質の合計の濃度は0.03[%]とした。なお、溶媒はパーフルオロオクタンである。当該磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダをディップ溶液から引き上げた後、室温で乾燥させた。このような磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダの効果実証用サンプルを7種類作製した。これらのサンプルは E'_2 -Brdgの主鎖の炭素数のみが異なる。すなわち、 $(HO)_2N-(CF_2)_n-N(OH)_2$; ($n=1\sim7$ の整数) である。

【0034】(2). リファレンス磁気記録媒体及びリファレンス磁気ヘッドスライダの製造

上記(1)と同様の方法で潤滑剤を塗布したリファレンス磁気記録媒体及びリファレンス磁気ヘッドスライダを製造した。ただし E'_2 -Brdgは使用せず、ディップ溶液は E_2 -PFPEのみで濃度0.03[%]とした。

【0035】1-2. 摺動試験

上記1-1の方法で製造した磁気記録媒体及びヘッドスライダは、両者を接触させた状態で摺動させ、摺動前及び摺動1000時間後の保護膜厚をエリプソメトリーによって測定し、保護膜摩耗量{(摺動前の膜厚)-(摺動1000時間後の膜厚)}を評価した。摺動試験は、評価する磁気記録媒体をスピンドルに装着し、磁気ヘッドスライダを荷重2.5[g]で磁気記録媒体表面を押しつけるように調整して装着し、磁気ヘッドスライダを外周又は内周方向に動かないように固定して磁気記録媒体の回転数を10000[rpm]に維持した。このときの線速は2.6[m/s]であった。

【0036】1-3. 試験結果

上記1-1に記載の方法で作製し、上記1-2に記載の方法で試験した結果を表1に示す。

【0037】表1. 本発明に係る潤滑剤を塗布した磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダによる摺動試験結果

	E'_2 -Brdgのn値	媒体保護膜摩耗量	スライダ保護膜摩耗量
実施例1	1	0.6[nm]	0.8[nm]
実施例2	2	0.5[nm]	0.7[nm]
実施例3	3	0.5[nm]	0.6[nm]

実施例4	4	ND	0.1[nm]
実施例5	5	0.7[nm]	0.9[nm]
実施例6	6	0.8[nm]	1.0[nm]
実施例7	7	0.8[nm]	1.2[nm]
リファレンス	—	7.5[nm]	10[nm]

* ND = 測定下限 (0.05[nm])以下

【0038】表1から、本発明に係る潤滑膜を塗布した磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダは、摺動による保護膜の摩耗に関して、従来のもの（リファレンス磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダ）より、摩耗量が大幅に抑制されることがわかった。

【0039】（実施例8～14） E_2 -PFPEの分子構造が $OH-CH_2-CF_2-(O-CF_2-CF_2)_p-(O-CF_2)_q-O-CF_2-CH_2-OH$ (p, q は1以上の整数)、 E'_2 -Brdgの分子構造が $(HOOC)_2N-(CF_2)_n-N(COOH)_2$ ($n=1\sim7$ の整数)である潤滑剤についての実施例である。

【0040】2-1. 磁気記録媒体及びヘッドスライダの製造

(1). 効果実証用磁気記録媒体及び効果実証用磁気ヘッドスライダの製造

上記1-1(1)記載の方法と同様の方法で磁気記録媒体

及び磁気ヘッドスライダを作製した。ただし、 E_2 -PFPE及び E'_2 -Brdgは実施例8～12記載のものをを用い、 E'_2 -Brdg/ E_2 -PFPEは0.5とした。また、潤滑剤塗布後に100[°C]、1時間加熱した。

【0041】(2). リファレンス磁気記録媒体及びリファレンス磁気ヘッドスライダの製造

上記1-1(2)記載の方法と同様の方法で作製した。ただし、 E_2 -PFPEは実施例8～12記載のものをを用いた。

【0042】2-2. 摺動試験

上記1-2記載の方法と同様の方法で摺動試験を行った。

【0043】2-3. 試験結果

上記2-1記載の方法で作製し、上記2-2記載の方法で試験した結果を、表2に示す。

【0044】

表2. 本発明に係る潤滑剤を塗布した磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダによる摺動試験結果

	E'_2 -Brdgのn値	媒体保護膜摩耗量	スライダ保護膜摩耗量
実施例8	1	0.5[nm]	0.9[nm]
実施例9	2	0.6[nm]	0.7[nm]
実施例10	3	0.5[nm]	1.0[nm]
実施例11	4	0.5[nm]	0.2[nm]
実施例12	5	0.6[nm]	1.2[nm]
実施例13	6	0.8[nm]	1.3[nm]
実施例14	7	1.0[nm]	1.4[nm]
リファレンス	—	9.5[nm]	10[nm]

【0045】（実施例15～21） E_2 -PFPEの分子構造が $HOOC-CF_2-(O-CF_2-(CF_3))_m-(O-CF_2)_1-COOH$ ($m=1$ 以上の整数)、 E'_2 -Brdgの分子構造が $(H_2N)_2N-(CF_2-CF(CF_3))_2-N(NH_2)_2$ である潤滑剤についての実施例である。

【0046】3-1. 磁気記録媒体及びヘッドスライダの製造

(1). 効果実証用磁気記録媒体及び効果実証用磁気ヘッドスライダの製造

上記1-1(1)記載の方法と同様の方法で磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダを作製した。ただし、 E_2 -PFPE及び E'_2 -Brdgは実施例15～21記載のものをを用いた。 E'_2 -Brdg/ E_2 -PFPE は0.01、0.1、1.0、5.0、10、50、100とした。また、潤滑剤塗布後に120[°C]、2時間加熱し

た。

【0047】(2). リファレンス磁気記録媒体及びリファレンス磁気ヘッドスライダの製造

上記1-1(2)記載の方法と同様の方法で作製した。ただし、 E_2 -PFPEは実施例15～21記載のものをを用いた。

【0048】3-2. 摺動試験

上記1-2記載の方法と同様の方法で摺動試験を行った。

【0049】3-3. 試験結果

上記3-1記載の方法で作製し、上記3-2記載の方法で試験した結果を表3に示す。

【0050】

表3. 本発明に係る潤滑剤を塗布した磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダによる摺動試験結果

	E'_2 -Brdg/ E_2 -PFPE	媒体保護膜摩耗量	スライダ保護膜摩耗量
実施例15	0.01	0.8[nm]	1.9[nm]

実施例 16	0.1	0.4[nm]	1.7[nm]
実施例 17	1.0	ND	0.2[nm]
実施例 18	5.0	0.2[nm]	0.2[nm]
実施例 19	10	1.0[nm]	1.5[nm]
実施例 20	50	1.5[nm]	2.3[nm]
実施例 21	100	2.5[nm]	3.4[nm]
リファレンス	—	10[nm]	10[nm]

【0051】表3から、本発明に係る潤滑膜を塗布した磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダは、摺動による保護膜の摩耗に関して、従来のもの（リファレンス磁気記録媒体及び磁気ヘッドスライダ）より、摩耗量が大幅に抑制されることがわかった。

【0052】

【発明の効果】本発明に係る潤滑剤、磁気記録媒体、磁気ヘッドスライダ及び磁気ディスク装置によれば、応力に対して弾性的に変形してエネルギーを吸収したり、変形を周囲に伝播させたりする構造の潤滑膜を採用したことにより、磁気記録媒体と磁気ヘッドスライダとの接触の際に発生する接触応力を分散・緩和することができ、したがって、潤滑膜下の保護膜に対して局部的に加えられるエネルギーを減衰できるので、摩擦力を低減するだけの従来技術に比べて、保護膜の磨耗をより抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1[1]は、本発明に係る磁気記録媒体の一実施形態を示す概略断面図である。図1[2]は、本発明に係る磁気ヘッドスライダの一実施形態を示す概略断

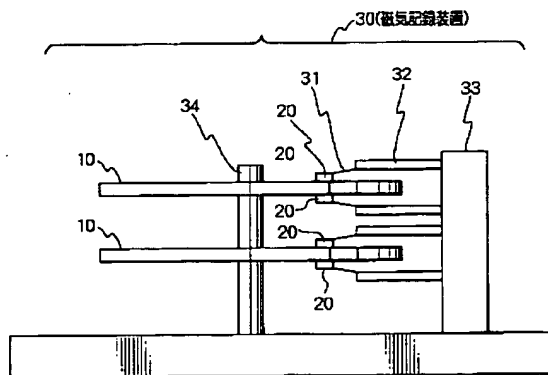
面図である。

【図2】本発明に係る磁気記録装置の一実施形態を示す概略構成図である。

【符号の説明】

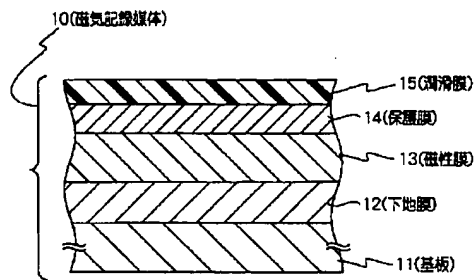
- 10 磁気記録媒体
- 11 基板（非磁性支持体）
- 12 下地膜
- 13 磁性膜
- 14 保護膜
- 15 潤滑膜
- 20 磁気ヘッドスライダ
- 21 基材
- 22 保護膜
- 23 潤滑膜
- 30 磁気記録装置
- 31 支持バネ（アクチュエータ）
- 32 キャリッジ（アクチュエータ）
- 33 移動機構（アクチュエータ）
- 34 回転機構（アクチュエータ）

【図2】

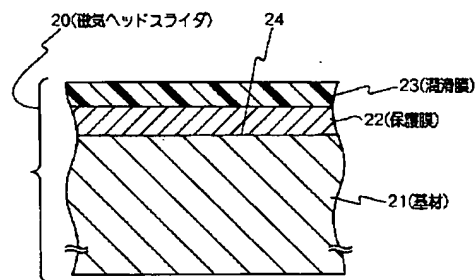


【図1】

(1)



(2)



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

// C10N 40:18

識別記号

F I

C10N 40:18

キーワード (参考)